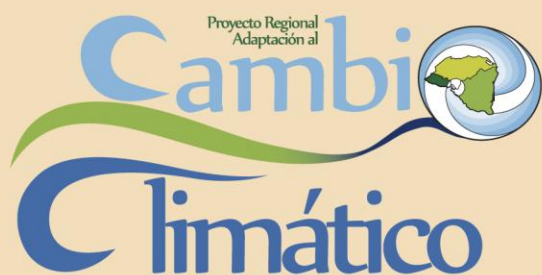




2015  
Año Europeo  
Para el desarrollo

15

## *Guía de temas claves para la gestión de proyectos de acuicultura que contribuyen a la adaptación al cambio climático*



nuestro mundo  
nuestra dignidad  
nuestro futuro



**Director de proyecto**

Carlos Rivas Leclair  
[crleclair@ns.uca.edu.ni](mailto:crleclair@ns.uca.edu.ni)

**Coordinador de El Salvador**

Rubén Quintanilla  
[dfunsal@funsalprodece.org.sv](mailto:dfunsal@funsalprodece.org.sv)

**Honduras-ADEPES**

Javier Casco  
[adepespires@yahoo.com](mailto:adepespires@yahoo.com)

**Portugal-OIKOS**

Maite Couvreure  
[coord.nicaragua@oikos.pt](mailto:coord.nicaragua@oikos.pt)

**Coordinador general**

Juan Ramón Bravo Moreno  
[jbravo@ns.uca.edu.ni](mailto:jbravo@ns.uca.edu.ni)

**Coordinador de Honduras**

Luis Manuel Ochoa  
[icadesur@yahoo.com](mailto:icadesur@yahoo.com)

**Nicaragua-Nitlapan**

Mario Naira  
[marionaira235@hotmail.com](mailto:marionaira235@hotmail.com)

**Italia-GVC**

Flavia Pugliese  
[flavia.pugliese@gvc-italia.org](mailto:flavia.pugliese@gvc-italia.org)

**Documento compilado por:**

María Dolores Herrera. Consultora  
 Nelvia Hernández. Instituto CIDEA-UCA  
 Juan Ramón Bravo Moreno. Instituto CIDEA-UCA

**Colaboradores:**

Cecilia Bernave- FUNSALPRODESE, El Salvador  
 Manuel Hernández- FUNSALPRODESE, El Salvador  
 Luis Manuel Ochoa- ICADE. Honduras  
 Zunilda del C. Castellanos C. Instituto CIDEA-UCA, Nicaragua.

**Diseño de portada:**

Elías Josué Rivera Rodríguez

**Cita sugerida**

Herrera, M.D., Hernández N. & Bravo J.R. (comps.). 2015. *Guía de temas claves para la gestión de proyectos de acuicultura que contribuyen a la adaptación al cambio climático: Sector acuícola*. Proyecto cambio climático del Golfo de Fonseca (DCI-ENV/2010/256-823). Co-financiado por la Unión Europea. Universidad Centroamericana-Nicaragua (Instituto CIDEA e Instituto Nitlapan), Funsalprodece-El Salvador, ICADE y ADEPES- Honduras, OIKOS- Portugal y GVC-Italia. Managua.

Este documento se ha realizado con la ayuda financiera de la Comunidad Europea. El contenido es responsabilidad exclusiva del Instituto CIDEA-UCA, Nitlapan, Funsalprodece, ICADE, ADEPES, OIKOS y GVC, de modo alguno debe considerarse que refleja la posición de la Unión Europea.



## CONTENIDOS

<b>SECTOR ACUÍCOLA .....</b>	<b>4</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN A LA ACUICULTURA .....</b>	<b>5</b>
<b>II. TEMAS CLAVE PARA LA GESTIÓN DE LOS PROYECTO DE ACUICULTURA .....</b>	<b>7</b>
2.1- EMPLAZAMIENTO DE LAS INSTALACIONES, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN. ....	8
<i>Conexiones con la Adaptación al Cambio Climático .....</i>	<i>9</i>
2.2- LA INTRODUCCIÓN DE ESPECIES ALÓCTONAS E INVASORAS .....	10
<i>Conexiones con la Adaptación al Cambio Climático .....</i>	<i>11</i>
2.3- EL USO DE ALIMENTOS EMPLEADOS EN LA ACUICULTURA: PROBLEMÁTICAS CON LAS HARINAS Y ACEITES DE PESCADO .....	12
<i>Conexiones con la Adaptación al Cambio Climático .....</i>	<i>13</i>
2.4- REPERCUSIONES SOCIALES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ACUICULTURA .....	14
<b>III. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA: OPTIMIZAR BENEFICIOS Y REDUCIR IMPACTOS .....</b>	<b>17</b>
3.1- LICENCIAS Y PERMISOS .....	17
3.2- ZONIFICACIÓN, UBICACIÓN, CONSTRUCCIÓN.....	19
3.3- CÓDIGOS DE CONDUCTA Y MEJORES PRÁCTICAS DE GESTIÓN.....	20
<b>FUENTES DE INFORMACIÓN .....</b>	<b>22</b>



## Sector Acuicola

***Guía de temas claves para la gestión de proyectos de acuicultura que contribuyen a la adaptación al cambio climático***

## I. INTRODUCCIÓN A LA ACUICULTURA

El futuro de la acuicultura requiere de importantes reformas para redirigirlo hacia prácticas medioambientales más sostenibles y socialmente responsables. Las opciones de desarrollo que existan, deben tener en cuenta aspectos como la productividad de las pesquerías, los medios de vida de los pequeños productores o la seguridad alimentaria mundial.

Para desarrollar un proyecto de acuicultura tanto medioambiental como económicamente responsable hay muchas cuestiones a tener en cuenta, tanto a nivel operativo, como a niveles de programación y políticas. Se necesita realizar una gestión sólida de los proyectos de acuicultura garantizando la salud de los ecosistemas, la resiliencia y la integridad de los mismos, no perjudicando o poniendo en compromiso un medio de vida viable para poblaciones rurales de países en desarrollo que pueden beneficiarse de este tipo de proyectos.

La acuicultura incluye diferentes tipos de cultivos: plantas acuáticas, animales y microorganismos en cualquier etapa de su ciclo de vida en agua dulce, agua salobre y agua de mar. La industria abarca desde pequeños estanques de peces que producen las cantidades de proteína necesarias para familias de muy pocos recursos, a operaciones comerciales de escala nacional o regional. Actualmente, la acuicultura es una fuente sumamente importante de alimento para gran parte de la población mundial. El verdadero potencial de la acuicultura sólo puede ser realizado a través de un desarrollo sostenible usando especies apropiadas, tecnologías y prácticas que reduzcan los impactos negativos tanto ambientales como de carácter social.

La acuicultura es ampliamente reconocida como una oportunidad de desarrollo, especialmente en las regiones donde su potencial no ha florecido plenamente. Además de proporcionar alimento de bajo costo y de gran calidad nutricional a los países en desarrollo ofrece otra serie de ventajas:

- ✓ Oportunidades de empleo que van desde el trabajo manual a mano de obra cualificada
- ✓ Empleo para sectores marginados de la población en muchos países como son las mujeres y los jóvenes
- ✓ Creación de actividades económicas asociadas al procesamiento de los productos acuícolas, su transporte o manufactura
- ✓ Productos de exportación para los países y oportunidades para acuerdos comerciales
- ✓ Una fuente de alimentos cuando las cosechas agrícolas son malas o la pesca es escasa
- ✓ Nuevas oportunidades , como la producción de biocombustibles , productos farmacéuticos, o fibras

Sin embargo, los proyectos acuícolas mal planificados o incluso las intervenciones de proyectos de desarrollo (con el objetivo inicial de ayudar) han impactado negativamente a la biodiversidad, la integridad y productividad de los ecosistemas. Algunos efectos negativos y desventajas de la acuicultura incluyen:

- ✓ Introducción de especies exóticas o invasivas que modifican o alteran las poblaciones naturales y los ecosistemas
- ✓ Conversión y pérdida de hábitats clave para la integridad de los ecosistemas locales.
- ✓ Transmisión de enfermedades y patógenos a las poblaciones salvajes de peces
- ✓ Liberación de contaminantes al medio: pesticidas, antibióticos, anti-hongos etc.
- ✓ Desviación de los flujos de agua
- ✓ Eutrofización
- ✓ Sobre explotación de las poblaciones naturales de peces e invertebrados para utilización de comida en los proyectos acuícolas
- ✓ Sobreexplotación de post larvas y de semilla salvaje



Foto: Granja Escuela Piscícola La Polvosa. Instituto CIDEA-UCA

## Acuicultura en cifras

*En 2006 la acuicultura produjo 52,5 millones de toneladas entre plantas y animales con un valor de 98,4 billones de dólares. El consumo per cápita de productos de la acuicultura aumentó de 0,7 kg en 1970 a 7,8 kg en 2006. Durante las próximas décadas, la acuicultura seguirá siendo una oportunidad de crecimiento económico en los países tropicales en desarrollo.*

*Los principales grupos de especies (carpas, ostras, moluscos, tilapia, salmónidos y camarones) representan el 90 por ciento de la producción mundial. Si se extraen salmónidos y camarones de la ecuación, los ocho grupos restantes todavía proporcionan el 89 por ciento de la producción mundial en peso y son producidos y consumidos principalmente en Asia (fundamentalmente en China).*



## 11- Impactos del cambio climático en sistemas de acuicultura

- Las repercusiones directas comprenden perturbaciones en la disponibilidad de agua dulce, cambios de temperatura, variaciones del nivel del mar, y aumento de la frecuencia de acontecimientos extremos (tales como inundaciones y marejadas ciclónicas)
- Los efectos indirectos incluyen repercusiones económicas, por ejemplo las relacionadas con los costos y la disponibilidad de piensos
- Las repercusiones negativas incluyen:
  - las situaciones de estrés debidas a la subida de la temperatura y al aumento de la demanda de oxígeno
  - la incertidumbre en el suministro de agua dulce
  - los acontecimientos climáticos extremos
  - la subida del nivel de los mares
  - la mayor frecuencia de enfermedades y episodios de toxicidad
  - la incertidumbre en el suministro de harina de pescado producida por la pesca de captura
- Las repercusiones positivas del cambio climático en la acuicultura incluyen el aumento de los índices de conversión alimentaria y de crecimiento en las aguas templadas, la prolongación de la temporada de crecimiento, la expansión del área de distribución de las especies hacia los polos debido a la retirada de los hielos
- Gracias al aumento de la producción primaria en lugares como surgencias, los invertebrados filtradores dispondrían de mayor cantidad de alimento
- Posibles problemas relacionados con invasiones de especies exóticas, la disminución de las concentraciones de oxígeno y eventualmente una mayor floración de algas nocivas
- Las condiciones locales en las zonas de cría tradicionales pueden volverse inadecuadas para muchas especies tradicionales
- El estrés térmico repercutirá en procesos fisiológicos tales como la demanda de oxígeno y las necesidades alimentarias
- Para que las actividades de acuicultura puedan beneficiarse del aumento de la temperatura es necesario aumentar el suministro de alimentos
- Debido a las modificaciones en la disponibilidad de agua dulce para la agricultura, la industria, las necesidades domésticas y ribereñas, y a causa de los cambios en los regímenes de precipitaciones, la acuicultura de agua dulce se volverá una actividad competidora
- El aumento de las precipitaciones podrá también causar otros problemas, tales como inundaciones
- La subida del nivel de los mares podría también causar inundaciones en sectores costeros, manglares y praderas marinas, que son regiones posibles abastecedoras de reservas de semillas para las especies de acuicultura

## II. TEMAS CLAVES PARA LA GESTIÓN DE LOS PROYECTO DE ACUICULTURA

La industria de la acuicultura está creciendo y se ha convertido en un pilar fundamental en la producción mundial de alimentos; sin embargo su historia no ha estado falta de fracasos. El rápido crecimiento de la acuicultura ha sido acompañado con una amplia gama de problemas que varían dependiendo de la especie, el sistema de cultivo, y el contexto socioeconómico. Una causa común de los fracasos ha sido poner un énfasis excesivo en las tecnologías, sin atención a la gobernanza y a las políticas que deben regir el sector, o a los marcos donde se emplazan los proyectos y la cadena integral de producción y comercialización. Los procesos de gestión y planificación en acuicultura deben estar pensados teniendo en consideración todas sus fases, desde el inicio hasta la comercialización. El crecimiento incontrolado conduce a efectos medioambientales, económicos y sociales no deseados (USAID, 2013).

**Aspectos claves para los proyectos de acuicultura en relación al cambio climático:**

### 2.1- Emplazamiento de las instalaciones, diseño y construcción

La ubicación adecuada de las instalaciones es fundamental para reducir los impactos ambientales, sociales y para mejorar las operaciones a largo plazo. Por ejemplo, la ubicación inadecuada de granjas camaroneras ha conducido a la pérdida de millones de hectáreas de bosques de manglares, hábitat crítico para los organismos de ambientes estuarinos y marinos.

Las instalaciones acuícolas dependen de la buena calidad del agua y son altamente vulnerables a los impactos de otras actividades productivas. Sin embargo, la mayoría de los países carecen de marcos legales y reglamentos necesarios para emplazamiento responsable y permisos. La ubicación adecuada de las instalaciones de acuicultura puede reducir al mínimo las alteraciones negativas en el hábitat y los conflictos con otras actividades económicas. El diseño y la construcción de las instalaciones pueden afectar a la gestión de las explotaciones. A menudo, las malas prácticas son el resultado de una falta de capacidad técnica o experiencia, o se deben a las limitaciones financieras. Por ejemplo, si en el diseño de la instalación se incluyen balsas de decantación se puede reducir las cargas de efluentes pero este diseño contribuye a aumentar los costos de las instalaciones.

**La acuicultura ha dado lugar a alteración de los hábitats a grandes escalas como es el caso de las regiones costeras del sudeste de Asia y Ecuador, donde se eliminaron grandes extensiones de bosques de manglares durante la última mitad del siglo pasado.**



**En Nicaragua, las tormentas tropicales del Mitch en 1998 y más recientemente Félix, devastaron duramente a la industria camaronera en el Delta del Estero Real. Muchos acuicultores no estuvieron en condiciones de reemplazar la producción perdida.**

Una planificación adecuada del emplazamiento de las industrias de acuicultura es vital. Una forma de realizar esta planificación es limitando en parte el número de operaciones o licencias permitidas en un área o reduciendo el número de efluentes que desembocan en los cuerpos de agua próximos a las instalaciones. Otra preocupación relacionada con los emplazamientos de granjas acuícolas es la cuestión de la bioseguridad, que se hace preocupante cuando existe una acumulación de granjas próximas entre sí. Esta cuestión puede ser tratada estableciendo zonas de amortiguamiento entre instalaciones acuícolas y requiriendo sistemas adicionales de filtración (USAID, 2013).

Una instalación de acuicultura sostenible en su ubicación, construcción y operación es posible gracias a una sólida regulación por parte del gobierno. Las granjas deben minimizar riesgos de contaminación de las fuentes de agua potable y de los hábitats productivos, tales como humedales y manglares.



### **Conexiones con la adaptación al cambio climático**



*Las instalaciones acuícolas ubicadas en tierra cerca de la costa son las más propensas a sufrir los impactos del clima severo, la erosión y las tempestades ciclónicas, con consecuencias como la destrucción de las estructuras de cultivo, infiltración de aguas salinas, fugas y la pérdida de los medios de vida.*



*Los ecosistemas tipo delta son igualmente frágiles debido a que sufren los cambios que tienen lugar aguas arriba, relacionados con la disponibilidad de agua y las descargas hídricas, las cuales ocasionan alteraciones en la calidad del agua y en los ecosistemas en las áreas de delta.*



#### **Medidas de Adaptación**



**Tomar medidas con la ubicación, construcción y diseño de las granjas acuícolas**



**Evaluar los riesgos climáticos en las zonas donde se encuentran ubicadas las granjas acuícolas**



**Trasladar las instalaciones hacia el interior**



**Usar especies mas tolerantes a la salinidad**

## 2.2- La introducción de especies alóctonas e invasoras

Las especies no nativas e invasoras plantean algunas de las mayores amenazas para la biodiversidad y la integridad de los ecosistemas. Las especies exóticas son aquellas que no se encuentran originalmente en un lugar específico, pero se introducen a través de las acciones humanas. No todas las especies no nativas se vuelven invasoras (es decir, proliferan y causan daños al medio ambiente), pero se recomienda precaución en la introducción de nuevas especies en acuicultura. Mover especies de una región a otra para utilizarlas en acuicultura debe evitarse por los riesgos de liberación accidental o fugas de estas especies no autóctonas en un medio al que no pertenecen (USAID, 2013).

Otro tema complicado es el movimiento de cepas genéticas de una región a otra, el cual debe ser abordado con precaución debido al riesgo de liberación accidental y la dilución genética resultante de estos organismos en las poblaciones silvestres o nativas. Este es uno de los temas más complicados en la acuicultura moderna, y requiere que un nuevo material genético que sea introducido en organismos vivos modificados para la industria de la acuicultura deba considerarse para la industria sólo después de un cuidadoso y estricto control. Es importante reconocer, que los grandes avances en la modificación genética de muchos organismos destinados a la alimentación pueden tener un gran potencial para una mayor seguridad alimentaria si son gestionados correctamente (USAID, 2013).

Entre las principales características del sector de la acuicultura en todos los regímenes climáticos, continentes y regiones están la fuerte dependencia de las especies exóticas, la translocación asociada de nuevas especies más allá de su ámbito de distribución geográfica normal y la constante transferencia de reservas de semilla entre países y cuencas hidrográficas. Se sabe hasta ahora de algunas introducciones de parásitos internos que han sido vinculados a movimientos de especies realizados con propósitos de producción (De Silva, S.S. y Soto, D. 2009).

En el ámbito del desarrollo de la acuicultura mundial hay tres grupos principales de especies que han sido translocadas por todas las regiones geográficas y han llegado a jugar un papel importante en la producción: entre éstas están los salmónidos en las aguas templadas frescas y las tilapias en las aguas templadas tropicales. Ambas suponen en la actualidad una producción de un millón de toneladas que se realiza en zonas fuera del ámbito de distribución nativo de dichas especies. A éstas sigue muy de cerca el camarón patiblanco *Litopenaeus vannamei*. Las tres especies exóticas están entre las más importantes y podrían sufrir las repercusiones del cambio climático. En las regiones templadas, el recalentamiento estrechará el ámbito de distribución de los salmones cultivados, mientras que el efecto opuesto podrá darse para la tilapia y el camarón. En este último caso, la distribución se podría extender hacia gran parte de las zonas subtropicales, donde en el presente el período de cultivo se limita a un único ciclo de crecimiento al año y el grueso de los reproductores es mantenido en condiciones de invernadero (De Silva, S.S. y Soto, D. 2009).



## Conexiones con la adaptación al cambio climático

- ✓ *Se piensa que los cambios de temperatura afectarán a que exista una mayor probabilidad de enfermedades en moluscos filtradores y peces*
- ✓ *Los episodios de fugas en las instalaciones acuícolas hacia el medio silvestre aumentarán por los fenómenos extremos*
- ✓ *Existirán posibles repercusiones causadas por las especies exóticas en la biodiversidad local, pero no se sabe si las especies acuícolas pueden ocasionar repercusiones negativas a las especies nativas*
- ✓ *Las alteraciones genéticas de las poblaciones podrían repercutir en las especies silvestres a través de interacciones genéticas entre individuos fugados y las poblaciones nativas*
- ✓ *Se piensa que los individuos fugados del medio acuícola pueden ser responsables de infecciones de parásitos en las poblaciones silvestres*

(De Silva, S.S. y Soto, D. 2009).



### Medidas de Adaptación



**Para zonas vulnerables a los fenómenos climáticos, tomar mayores medidas para contener fugas masivas de especies de cultivo alóctonas o exóticas.**

## 2.3- El uso de alimentos empleados en la acuicultura: problemáticas con las harinas y aceites de pescado

Las pesquerías representan la principal fuente de insumo para la acuicultura, ya que suministran los piensos y la semilla a las instalaciones acuícolas. El uso de las capturas pesqueras en la fabricación de piensos para acuicultura es un tema de gran preocupación. Esta práctica comenzó en el tiempo en el que los desechos pesqueros del procesado del pescado eran utilizados como una fuente de alto valor proteico y barato para alimentar al ganado. Cuando la acuicultura comenzó su expansión este tipo de práctica también fue adoptada, utilizando piensos de pescado para alimentar a las especies acuícolas. Tanto en ganadería como en acuicultura esta práctica se ha expandido con consecuencias negativas para las pesquerías. Actualmente un tercio de las capturas se utiliza para alimentar ganado o para alimento en acuicultura.

Los piensos de harina de pescado son fabricados de cinco componentes principales:

- ✓ Proteínas
- ✓ Lípidos
- ✓ Carbohidratos
- ✓ Minerales y vitaminas

Como resultado, la producción acuícola de pescado situado en el nivel más alto de la cadena trófica tiene una pérdida neta de proteína en las pesquerías de captura y las repercusiones son importantes para la seguridad alimentaria tanto a nivel local como a nivel global. No parece que esta práctica pueda ser considerada como uso sostenible de los stocks pesqueros.

Por otro lado, la morralla o peces de poco valor también son utilizados para alimentar a especies cultivadas en muchos países asiáticos y son productos que provienen de las pesquerías costeras artesanales. El

pescado fresco usado como alimento en granjas que cultivan meros, crustáceos y otros peces situados en lo más alto de la cadena trófica, se captura en las pesquerías locales y en los arrecifes de coral. Esta práctica ha disminuido notablemente las poblaciones de peces ya que el término mal entendido de "morralla" o pescado basura, juega un papel vital en los ecosistemas y la red trófica.

En un mundo donde la comida es escasa y la pesca está bajo presión, la harina y el aceite de pescado y los granos básicos deben ser utilizados de manera eficiente y responsable para cualquier propósito, ganadería o acuicultura. Esto es particularmente cierto para la acuicultura, debido a su rápido crecimiento y el uso de peces carnívoros, que requieren un mayor porcentaje de proteína que peces omnívoros o herbívoros.

El cultivo de especies que se sitúan a un nivel más bajo en la cadena trófica como filtradores (ostras, almejas, mejillones), los cuales requieren poco o ningún alimento puede promover un uso más sostenible de los alimentos mediante un fomento del cultivo de las especies adecuadas, y la formación adecuada de los acuicultores para ayudarles a adoptar mejores prácticas de alimentación. En el caso de las especies omnívoras o herbívoros, como la tilapia y chano, el uso de piensos se puede minimizar mediante la fertilización del estanque, ya que estas especies se comen la floración de plancton resultante. Además, la ciencia de la acuicultura está haciendo un rápido avance hacia el desarrollo de mejores alimentos con menos harina de pescado y aceite de pescado. La reproducción selectiva de cepas que hacen un uso más eficiente de la alimentación también puede ayudar.



### Conexiones con la adaptación al cambio climático

- ✓ *La disponibilidad de proteína procedente de pescado se espera sea menor, ya que la productividad de los océanos en su globalidad disminuye un 20%.*
- ✓ *Se piensa que la mayor frecuencia de fenómenos como El Niño influirá en las capturas de pelágicos, como la sardina y la anchoveta, principales especies proteicas que se utilizan para la elaboración de harina de pescado*
- ✓ *Se piensa que algunas de las materias primas vegetales utilizadas para la fabricación de alimentos para la acuicultura, se desviarán para la producción de biocombustible*
- ✓ *La agricultura en zonas subtropicales sufrirá más daños a causa del cambio climático, y esto repercutirá también en la fabricación de piensos ya que la mayoría de los subproductos agrícolas usados en alimentos acuícolas proviene de los trópicos.*

(De Silva, S.S. y Soto, D. 2009).



### Medidas de Adaptación

- ✓ Se recomiendan reemplazar la harina de pescado por otras fuentes de proteínas más baratas y disponibles procedentes de la agricultura como p.ej. la soja o la harina de trigo
- ✓ Los peces omnívoros y las especies filtradoras tienen un requerimiento menor o nulo de proteína de pescado

## 2.4- Repercusiones sociales del cambio climático en la acuicultura

La mayor parte de las empresas acuícolas en zonas tropicales y subtropicales son empresas pequeñas, casi siempre ubicadas en bahías costeras encerradas, y a menudo gestionadas por los mismos acuicultores en agrupaciones. Los perjuicios que resultan de los fenómenos meteorológicos extremos repercuten en los medios de vida de estas agrupaciones de acuicultores y en sus hogares. Estas comunidades dedicadas a la acuicultura son de las más vulnerables en el sector de la acuicultura y las posibilidades para reducir esa fragilidad son bastante limitadas.

En Asia, este sector recurre sobre todo a los servicios de pescadores en pequeña escala que suministran morralla o pez de bajo valor para la alimentación de las especies cultivadas. Una mayor vulnerabilidad de estos proveedores ante el cambio climático podría repercutir en las empresas comunitarias que cultivan peces, que frecuentemente son negocios familiares. Ambos grupos son y serán muy vulnerables a los efectos del cambio climático, y las alteraciones potenciales serán padecidas mayormente por los pescadores artesanales, quienes estarán obligados a encontrar medios de vida alternativos, mientras que los cultivadores de peces podrán optar por alimentar a sus poblaciones con piensos comerciales, si esto les resultase económicamente factible (De Silva, S.S. y Soto, D. 2009).

La subida del nivel del mar, el estrés hídrico y los fenómenos climáticos extremos podrían influir mucho en las regiones de delta, y no se descarta que las actividades agrícolas terrestres deban ser abandonadas y sustituidas por la acuicultura como medio de vida alternativo. Estos cambios entrañan grandes trastornos sociales en lo que respecta a los estilos de vida que harán necesario instaurar medidas de adaptación cuidadosamente planeadas. Inicialmente será necesario proporcionar asistencia en materia de creación de capacidades para que el cambio en las formas de subsistencia sea eficaz.

La subida del nivel del mar y la consiguiente infiltración de aguas salinas podría conllevar al traslado de las instalaciones de cultivo aguas arriba, y quizás también de las plantas elaboradoras de pienso. Esto se traduciría en pérdidas para algunas comunidades y ganancias para otras, con los consiguientes problemas sociales y una retirada de las inversiones.

Otro factor indirecto es que algunos de los mecanismos de adaptación que han sido desarrollados a nivel mundial para combatir las emisiones de carbono, y por lo tanto el cambio climático, podrían ocasionar una vulnerabilidad mayor en el sector de la acuicultura. La producción de biocombustibles y la presión de los grupos que abogan por que las materias primas utilizadas para la producción de piensos acuícolas – harina y aceite de pescado – se destinen directamente a la alimentación humana y no a la fabricación de piensos, hecho que parece insostenible teniendo en cuenta la sobreexplotación mundial pesquera. Estas tendencias afectarán a la acuicultura ya que los



ingredientes esenciales de los piensos serán siempre más escasos y caros; y por consiguiente el cultivo de peces carnívoros y camarones se volverá una empresa casi prohibitiva.

Otros grupos de presión inciden en que hay que tomar conciencia de los procesos responsables de las emisiones de carbono, incluida la producción de alimentos. La acuicultura constituye una actividad que carece de sostenibilidad ecológica. Hace dos décadas, los consumidores no ponían mucha atención a la calidad, el eco-etiquetado y la trazabilidad, pero ahora estos temas han adquirido notable importancia en la comercialización de estos productos, sobre todo en el mundo desarrollado.

Se está haciendo notar que algunos productos cultivados son energéticamente costosos, pero obtienen un precio al consumo alto que los sitúa en la escala superior de los mercados. Es posible que en el futuro próximo los consumidores exijan un etiquetado que declare las emisiones de carbono producidas, y que el eco-etiquetado conduzca gradualmente al descenso de la demanda de productos energéticamente costosos como el camarón y el salmón. Este escenario no es irreal y podría observarse repercusiones socio económicas significativas en los países productores y en mercado de la producción y elaboración de productos de la acuicultura, dirigida a un público con mayor capacidad adquisitiva de estos productos (De Silva, S.S. y Soto, D. 2009).

El aumento de la incidencia en la acuicultura de enfermedades debidas al cambio climático tendrá grandes impactos sociales en los pequeños productores y en otros trabajadores del sector. En la actualidad esta situación se observa en industria del cultivo del salmón en Chile, que ha sido muy afectada por el virus de la anemia infecciosa del salmón, aunque la enfermedad no ha sido relacionada hasta ahora con el cambio climático. A causa de la enfermedad, el desempleo ha aumentado drásticamente en todos los niveles de esta industria, desde los trabajadores hasta el sector de los servicios, con fuertes repercusiones en la economía local (De Silva, S.S. y Soto, D. 2009).



Foto: Comunidades de Puerto Morazán, zona ícono donde inició la producción camaronera en Nicaragua.



## Medidas de Adaptación

- ✓ **Actividades agrícolas deban ser abandonadas por la subida del mar y sustituidas por actividades de acuicultura**
- ✓ **Implantar un plan de seguros colectivo, lo cual requerirá cambios en las políticas y apoyo por parte del gobierno**
- ✓ **Podrían cultivarse especies nativas, como es el caso del camarón tigre, que conlleva menos gastos de energía y realizarse de modo que las prácticas de ordenación fueran mejoradas**
- ✓ **Piensos para alimentación producidos con materia prima alternativa o fuente de proteínas que no procedan de la pesca artesanal**



Foto: Cortesía de Cooperativa de producción camaronera Pablo Blanco. Nicaragua

### III. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA: OPTIMIZAR BENEFICIOS Y REDUCIR IMPACTOS

Los planificadores de las actividades en la acuicultura y los inversionistas y operadores no siempre han entendido los procesos completos en aspectos de la acuicultura. Los errores técnicos han llevado al fracaso económico de explotaciones y también a severos impactos medioambientales. Una mejor gobernanza, políticas y reglamentos, además de una adecuada capacitación, asistencia técnica, servicios de extensión y supervisión en todos los niveles de producción son esenciales para minimizar las amenazas al medio ambiente (USAID, 2013).

Los temas tratados en el apartado anterior demuestran la importancia de implementar enfoques de gestión integrados en la acuicultura con el fin de optimizar beneficios y reducir impactos. Las medidas de gestión incluyen el diseño de políticas y marcos legales; zonificación y permisos; códigos de buenas prácticas; certificación voluntaria de buenas prácticas. A continuación describimos con más detalle estas medidas.

#### 3.1- Licencias y permisos

Se necesitan marcos de políticas sólidos para establecer regulaciones ambientales sostenibles, que permitan una concesión regulada de licencias. Los permisos y las licencias en acuicultura deberían ser exigidos en cualquier actividad que pueda tener un potencial impacto económico o ambiental.

**Una licencia puede permitir despejar una zona para la construcción de una instalación acuícola, pero esto no debe permitirse en hábitats valiosos como humedales o manglares.**

Al mismo tiempo, la concesión de licencias tiene que tener en cuenta los costos del proceso de obtención, y deben distinguirse en ese proceso a los usuarios de esas licencias, racionalizando el proceso de obtención (sin hacerlo engorroso o ineficaz), con unos costos transparentes y que no sean prohibitivos para pequeñas explotaciones acuícolas. En el proceso de obtención de una licencia o permiso debe garantizarse que la instalación está situada en una ubicación correcta, no causando daños o amenazas al medio ambiente. Las licencias concedidas deberían ser supervisadas para asegurarse que promueven la buena gestión y la protección del medio ambiente.

Los aspectos operacionales de una instalación requieren también permisos. Estos por lo general se centran en las actividades necesarias, obtener y usar insumos para la explotación (por ejemplo, permisos para utilizar el agua, captura de semilla silvestre, o si deben alterarse los recursos naturales en las operaciones). Se necesitan políticas sólidas para garantizar que el proceso de los permisos reduzca las amenazas a los recursos naturales, la biodiversidad y los recursos hídricos.

Los permisos también deben ser necesarios para efluentes y la gestión de residuos. La gestión empresarial, los aspectos laborales y de comercialización de la granja requerirán una serie independiente de permisos. Estos normalmente involucran a diferentes administraciones públicas y agencias de los permisos que supervisan la construcción y las fases operativas. Cada tipo de permiso requiere normas claras, rigurosas y criterios adecuados. Además, el gobierno normalmente cobra una cuota razonable para cubrir los costos de expedición de los permisos (USAID, 2013).

**En la concesión de una licencia se debe asegurar que en el plan de la instalación se incluyen decantadores para reducir la carga de sedimentos o efluentes.**

Es común encontrar que el sistema de permisos es confuso, mal definido y complicado, ya que por lo general existen múltiples organismos involucrados. Las lagunas y los vacíos legales también pueden existir, por lo tanto es muy importante aclarar, simplificar y armonizar los procedimientos de autorización. En un proceso de diseño y creación de normativas para licencias o permisos en acuicultura (como en otros campos empresariales) es necesario involucrar a todas las instituciones con responsabilidades en la acuicultura y también al sector privado.

Es importante consultar a miembros de la industria para asegurarse que los estándares y criterios son técnicamente apropiados y pueden ser alcanzados o cumplidos por la industria. Racionalizar el proceso de permisos es de gran ayuda, sobre todo para pequeños operadores que pueden tener muchas dificultades para cumplir procedimientos complejos. Otro aspecto importante es disponer de materiales informativos o de divulgación que expliquen claramente las normas y estimulen a su cumplimiento. Cuando los procedimientos no son claros, los solicitantes pueden optar por abandonar la acuicultura o continuar sin los permisos legales. Esto último es especialmente común cuando la vigilancia y el cumplimiento son también débiles. Muchos países han tratado de establecer una "ventanilla única" en el proceso de obtención de permisos. Se presenta una solicitud a una sola institución, que puede facilitar la revisión y aprobación por parte de otras instituciones. Sin embargo, es importante que el proceso de permisos de ventanilla única sea coordinado con otros departamentos para revisar las condiciones impuestas por otros organismos con un papel relacionado con los temas de acuicultura (USAID, 2013).

### 3.2- Zonificación, ubicación, construcción

La zonificación consiste en el uso del proceso de permisos para asignar un espacio para actividades específicas o tipos de infraestructura, tratando de integrar de manera lógica y acomodar diversos usos de la tierra. La zonificación también puede ser utilizada como una herramienta para identificar qué sitios son los más apropiados para diversas actividades desde el punto de vista operativo, social o medioambiental.

Tanto en áreas terrestres y marinas pueden ser zonificadas, aunque la zonificación marina es un área incipiente todavía. Los sistemas de información geográfica (SIG) pueden ser muy útiles en la zonificación ya que recopilan datos sobre múltiples parámetros y permiten organizarlos en mapas. Debido a la complejidad de la escala, las particularidades de la especie, la zonificación en acuicultura no es siempre la mejor herramienta disponible para determinar una ubicación.

La capacidad de utilizar la zonificación como herramienta depende en gran medida de una caracterización del espacio disponible para diversas actividades económicas y de los tipos de uso de la tierra. Cuando no existen datos disponibles es mejor utilizar otros enfoques, por ejemplo la disponibilidad de agua o los límites en número o tamaño de las operaciones. Se debe tener en cuenta que cada tipo de acuicultura varía mucho en sus necesidades de uso del espacio y los recursos naturales. Buenas prácticas para la acuicultura zonificación son:

- ✓ Establecer las escalas y la intensidad de los cultivos de forma que se pueda conseguir una producción eficiente, en lugar de centrarse enteramente en maximizar el volumen de producción
- ✓ Tener muy en cuenta las limitaciones de los recursos naturales existentes como el agua y la tierra, y trabajar para asegurar que el ecosistema tenga salud y capacidad de recuperación ante modificaciones en el medio.
- ✓ Tener presente las necesidades que otros usuarios tienen sobre los recursos naturales en un intento de reducir la competición por recursos naturales
- ✓ Tener presente los impactos ambientales acumulativos que puedan afectar a otros usuarios u otras explotaciones acuícolas (por ejemplo, niveles de nitrógeno en un cuerpo de agua)

➡  
**Conexiones con la adaptación al cambio climático**

**Un proceso correcto de zonificación en la ubicación de una instalación acuícola podría hacer que esta fuese menos vulnerable a los eventos extremos o al cambio climático.**

Procedimientos de zonificación deben incluir también la oportunidad, en todas las etapas del proceso de zonificación, para la revisión pública por todo tipo de actores que puedan ser afectados por las instalaciones.

Los criterios de zonificación y ubicación de instalaciones acuícolas van a la par. Las actividades acuícolas generan una alteración del paisaje a gran escala y debe existir la capacidad de gestionar el estanque como un pequeño ecosistema durante el ciclo de producción. Por eso muchos factores deben ser considerados para asegurar que el estanque funciona correctamente, como: tipo de suelo, elevación, distancia a fuentes de agua, tipo de agua y otros factores físicos. También es necesario tener en cuenta la presencia de la fauna, las aves acuáticas migratorias, comunidades cercanas, y otras actividades de los usuarios. El acuicultor debe ser capaz de drenar el estanque por completo para la cosecha y desinfección. Así, los ingenieros o peritos deben capacitar a los que construyen los estanques y luego continuar ofreciendo asistencia técnica.

➡ **Emplazamiento: conexiones con el cambio climático**



**¿Qué peligros naturales deben ser considerados - por ejemplo, fenómenos climáticos como tormentas, olas o aumento del nivel del mar?**

En el periodo de construcción y operaciones se debe tener en cuenta (en estanques en tierra) medidas de mitigación por las operaciones como los movimientos de tierra, la erosión, las descargas o la gestión de aguas pluviales o la destrucción de valiosos hábitats. Los materiales no deseados y de relleno deben ser correctamente eliminados y deben tomarse precauciones para protegerse y evitar derrames de aceite y combustible. Además, el acceso al sitio de construcción debe ser considerado.

### 3.3- Códigos de conducta y mejores prácticas de gestión

Igualmente como en las pesquerías, los códigos de conducta y mejores prácticas de manejo (BMP, en sus siglas en inglés) pueden desempeñar un papel importante en la sostenibilidad de la industria de la acuicultura. Las buenas prácticas proporcionan una orientación detallada sobre el emplazamiento, la construcción, operación, y el procesamiento de las operaciones en acuicultura. Los códigos de conducta tienden a ser de carácter general, mientras que las prácticas de gestión son más específicas y se hacen a mano para cubrir las necesidades específicas de cada tipo de la acuicultura. Los códigos de conducta son expresiones de la política o de los enfoques filosóficos a la acuicultura. En algunos casos, los códigos pueden ser utilizados temporalmente en lugar de políticas nacionales, o pueden ser convertidos en política.



Cuando se hace referencia a BMP, el grado de especificidad puede variar considerablemente y en general dan orientación y establecen rangos o estándares para ciertos parámetros. Es importante mantener la flexibilidad, ya que las circunstancias son cambiantes. Por ejemplo, unas prácticas de gestión podrían recomendar un rango aceptable para la carga de nutrientes en los efluentes, pero establecer este rango como estándar sería más difícil, ya que la calidad del agua varía entre los sitios y no existe una carga de nutrientes que se ajuste a todas las situaciones.

Tanto códigos de conducta, como BMP deben desarrollarse a través del diálogo entre las partes interesadas y llegar a consensos con los productores, sino se corre el peligro de no prestar atención a las recomendaciones. Las prácticas de gestión deben reflejar el mejor conocimiento científico disponible, pero a la vez ser realista para que los acuicultores puedan implementarlo. Algunas recomendaciones pueden ser fáciles de seguir e implementar y pueden proporcionar un ahorro de costos a los productores, lo cual también repercute indirectamente en adaptabilidad a circunstancias como el cambio climático (USAID, 2013).

Una vez que los códigos de conducta o BMP se han desarrollado y se ha llegado a un consenso, los códigos pueden ser legalmente adoptado como ley o aprobados a nivel nacional. Formar a las personas en el uso de los códigos y las BMP es importante. Sin el entrenamiento, las personas pueden carecer de las habilidades para la implementación efectiva, haciendo que el esfuerzo invertido en su desarrollo sea una pérdida de tiempo.

Los códigos de conducta son generalmente adoptadas por las asociaciones de productores, aunque también pueden ser elaborados y aprobado por los gobiernos. Para la acuicultura de camarones en Honduras y Nicaragua tienen desarrollados algunos buenos ejemplos de códigos de conducta. En Nicaragua, un grupo de agricultores, científicos y representantes de los gobiernos desarrollaron el "Código nacional de conducta para el cultivo del camarón." Después de un extenso proceso de revisión y aprobación formal por parte de la Asociación de Acuicultores de Nicaragua, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, se aprobó el código (USAID, 2013).

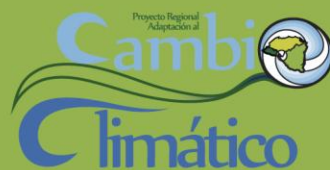


### **Mejores prácticas: conexiones con la adaptación cambio climático**

- ✓ **Limitar la cantidad de alimento que el pescado puede comer en diez minutos puede ser fácil de implementar y proporciona un ahorro de costos a los productores.**
- ✓ **Menor cantidad de pienso**
- ✓ **Menor cantidad de energía para realizarlo**

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Barange, M.; Perry, R.I. 2009. Physical and ecological impacts of climate change relevant to marine and inland capture fisheries and aquaculture. In K. Cochrane, C. De Young, D. Soto and T. Bahri (eds). Climate change implications for fisheries and aquaculture: overview of current scientific knowledge. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 530. Rome, FAO. pp. 7–106.
- Cochrane, K.; De Young, C.; Soto, D. y Bahri, T. (eds). Consecuencias del cambio climático para la pesca y la acuicultura: visión de conjunto del estado actual de los conocimientos científicos. FAO Documento Técnico de Pesca y Acuicultura. No 530. Roma. FAO. 2012. 237 p.
- De Silva, S.S. and Soto, D. 2009. Climate change and aquaculture: potential impacts, adaptation and mitigation. In K. Cochrane, C. De Young, D. Soto and T. Bahri (eds). Climate change implications for fisheries and aquaculture: overview of current scientific knowledge. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 530. Rome, FAO. pp. 151-212.
- FAO. 2012. Estrategia para la pesca, la acuicultura y el cambio climático. Marco de trabajo y objetivos 2011-2016. 28 p.
- FAO. 2007. Building adaptive capacity to climate change. Policies to sustain livelihoods and fisheries. New Directions in Fisheries – A Series of Policy Briefs on Development Issues. No. 08. Rome. 16 pp.
- Soto, D y Quiñones, R. 2013. Cambio climático, pesca y acuicultura en américa latina: Potenciales impactos y desafíos para la adaptación. Taller FAO/Centro de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sur Oriental (COPAS), Universidad de Concepción, Concepción, Chile. FAO Actas de Pesca y Acuicultura. No. 29. Roma, FAO. 335 pp.
- USAID. 2012. Co-manejo de Bivalvo “Concha Negra” (*anadara ssp*) en Aserradores, Nicaragua 2011. Programa Regional de USAID para el Manejo de Recursos Acuáticos y Alternativas Económicas. 22 p.
- USAID, 2013. Sustainable fisheries and Responsible Aquaculture. A Guide for USAID Staff and Partners. University of Rhode Island/Coastal Resources Center.



2015

*[golfo.bvsde.org.ni](http://golfo.bvsde.org.ni)*